

Beschreibung

Kraftstoff-Fördereinheit

5 Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Fördereinheit zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter mit einer Kraftstoff aus einem Schwalltopf ansaugenden Kraftstoffpumpe, mit einer Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter in den Schwalltopf fördernden Saugstrahlpumpe und mit einer von der
10 Druckseite der Kraftstoffpumpe zu der Saugstrahlpumpe geführten Treibmittelleitung.

Solche Kraftstoff-Fördereinheiten werden in heutigen Kraftfahrzeugen häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt.
15 Die Saugstrahlpumpen werden von der Kraftstoffpumpe mit Kraftstoff versorgt und fördern Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter beispielsweise in einen Schwalltopf der Kraftstoff-Fördereinheit. Die Förderung des Kraftstoffs erfolgt bei den bekannten Fördereinheiten unabhängig davon, ob sich
20 Kraftstoff in dem Schwalltopf befindet.

Insbesondere bei bedarfsgeregelten Fördereinheiten, bei denen die Förderleistung der Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit von dem Kraftstoffbedarf einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges geregelt wird, ist die Saugstrahlpumpe derart dimensioniert, dass sie auch bei einem geringen Förderdruck der Kraftstoffpumpe ausreichend Kraftstoff fördert. Dies führt jedoch dazu, dass in den meisten Arbeitszuständen die Saugstrahlpumpe unnötig viel Kraftstoff als Treibmittel erhält,
25 was den Einsatz einer besonders leistungsstarken Pumpeneinheit erfordert.
30

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Kraftstoff-Fördereinheit der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass insbesondere bei bedarfsgeregelten Fördereinheiten eine unnötige Förderung an Kraftstoff zu der Saugstrahlpumpe vermieden wird.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Treibmittelleitung ein druckabhängiges Volumenstromreduzierventil zur Drosselung des der Saugstrahlpumpe zugeführten Volumenstroms an Kraftstoff bei steigendem Förderdruck der Kraftstoffpumpe angeordnet ist.

Durch diese Gestaltung wird mit steigendem Förderdruck der Kraftstoffpumpe die Förderung von Kraftstoff über die Treibmittelleitung zu der Saugstrahlpumpe beibehalten oder gedrosselt. Die Saugstrahlpumpe kann daher für eine geringe Förderleistung der Kraftstoffpumpe dimensioniert werden. Steigt die Förderleistung der Kraftstoffpumpe infolge steigender Bedarfsanforderung der Brennkraftmaschine, regelt das Volumenstromreduzierventil die Führung des Kraftstoffs über die Treibmittelleitung zu der Saugstrahlpumpe herunter. Damit wird eine unnötige Förderung von Kraftstoff zu der Saugstrahlpumpe vermieden. Hierdurch lässt sich die erfindungsgemäße Kraftstoff-Fördereinheit besonders klein dimensionieren. Weiterhin wird durch die geringe Förderung von Kraftstoff innerhalb des Kraftstoffbehälters eine Permeation von Kraftstoff in die Umgebung besonders gering gehalten.

Das Volumenstromreduzierventil gestaltet sich gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung konstruktiv besonders einfach, wenn das Volumenstromreduzierventil einen von einem Federelement gegen den Förderdruck der Kraftstoffpumpe vorgespannten Kolben hat, wenn der Kolben in einem Kanal ver-

schieblich angeordnet ist, und wenn ein Querschnitt eines zwischen dem Kolben und dem Kanal angeordneten Ringspaltes sich mit gegen die Kraft des Federelementes bewegten Kolbens verkleinert.

5

Die Verkleinerung des Ringspaltes in dem Volumenstromreduzierventil erfordert gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einen besonders geringen baulichen Aufwand, wenn der Kolben einen Abschnitt mit einem sich vergrößernden Querschnitt aufweist, mit dem er einer Steuerkante des Kanals gegenübersteht. In einer besonders einfach zu fertigenden Ausführung ist der Abschnitt als Konus ausgebildet.

Der Kolben kann gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einen kostengünstig zu fertigenden zylindrischen Abschnitt aufweisen, wenn der Kanal einen konischen Abschnitt aufweist.

Ein besonders verlustarmes Durchströmen des Volumenstromreduzierventils wird mit einem Kolben erreicht, dessen Durchmesser wesentlich kleiner als der Kanaldurchmesser ist, und der lediglich im Bereich des Ringspaltes und des Federelementes einen Durchmesser besitzt, der in etwa dem Kanaldurchmesser entspricht.

25

Die Steuerung des Volumenstromreduzierventils gegenüber dem im Kraftstoffbehälter herrschenden Druck erfordert gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einen besonders geringen Aufwand, wenn das Volumenstromreduzierventil eine zur Anordnung in dem Kraftstoffbehälter vorgesehene Öffnung hat und wenn die dem Förderdruck abgewandte Seite des Kolbens eine Verbindung mit der Öffnung aufweist.

Zur weiteren Vereinfachung der Steuerung des Volumenstromreduzierventils trägt es bei, wenn der Kolben von einem Federelement in seine die Treibmittelleitung freigebende Stellung vorgespannt ist.

5

Die Anordnung eines zusätzlichen Kaltstartventils, welches bei Anlaufen der Kraftstoffpumpe die Treibmittelleitung bis zum Erreichen eines Mindestdrucks verschlossen hält, wird in einfacher Weise vermieden, wenn das dem Ringspalt zugeordnete Ende des Kolbens eine Dichtung aufweist, die mit einem Dichtsitz im Kanal zusammenwirkt.

10

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

15

Figur 1 schematisch eine erfindungsgemäße, in einem Kraftstoffbehälter angeordnete Kraftstoff-Fördereinheit,

20

Figur 2 stark vergrößert eine Schnittdarstellung durch ein Volumenstromreduzierventil der Kraftstoff-Fördereinheit aus Figur 1.

25

Figur 1 zeigt einen als Satteltank ausgebildeten Kraftstoffbehälter 1 für ein Kraftfahrzeug mit einer darin angeordneten Kraftstoff-Fördereinheit 2. Die Kraftstoff-Fördereinheit 2 hat eine Kraftstoff aus einem im Bodenbereich des Kraftstoffbehälters 1 angeordneten Schwalltopf 3 ansaugende Kraftstoffpumpe 4 und zwei Saugstrahlpumpen 5, 6 zur Befüllung des Schwalltopfes 3. Eine der Saugstrahlpumpen 6 ist in einer von dem Schwalltopf 3 getrennten Kammer 7 des Kraftstoffbehälters

30

1 angeordnet, während die andere Saugstrahlpumpe 5 den Schwalltopf 3 mit dem diesen unmittelbar umgebenden Kraftstoff befüllt. Von der Druckseite der Kraftstoffpumpe 4 führt eine Vorlaufleitung 8 zu einer Brennkraftmaschine 9 des Kraftfahrzeuges. Die Kraftstoffpumpe 4 wird in Abhängigkeit von dem Bedarf der Brennkraftmaschine 9 geregelt.

In der Vorlaufleitung 8 ist ein Verteiler 10 angeordnet, an denen zu den Saugstrahlpumpen 5, 6 führende Treibmittelleitungen 11, 12 angeschlossen sind. Über diese Treibmittelleitungen 11, 12 werden die Saugstrahlpumpen 5, 6 mit Kraftstoff als Treibmittel versorgt. In den Treibmittelleitungen 11, 12 sind jeweils Volumenstromreduzierventile 13, 14 angeordnet. Die Volumenstromreduzierventile 13, 14 verringern den den Saugstrahlpumpen 5, 6 zugeführten Volumenstrom an Kraftstoff mit steigendem Förderdruck der Kraftstoffpumpe 4.

Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung durch eines der Volumenstromreduzierventile 13, 14 der Kraftstoff-Fördereinheit 2 aus Figur 1. Das Volumenstromreduzierventil 13, 14 weist einen ersten Anschlussstutzen 15 für das zu der Vorlaufleitung 8 aus Figur 1 führende Teilstück der Treibmittelleitung 11, 12 und einen zweiten Anschlussstutzen 16 für das zu der Saugstrahlpumpe 5, 6 führende Teilstück der Treibmittelleitung 11, 12 auf. Zur Verdeutlichung sind die Strömungen des Kraftstoffs mit Pfeilen gekennzeichnet. Weiterhin hat das Volumenstromreduzierventil 13, 14 eine in den Kraftstoffbehälter 1 aus Figur 1 weisende Öffnung 17. In dem Volumenstromreduzierventil 13, 14 ist ein Kolben 18 verschieblich angeordnet und gegenüber der Öffnung 17 abgedichtet. Ein Federelement 19 spannt den Kolben 18 in Richtung des ersten Anschlussstutzens 15 vor. Weiterhin hat der Kolben 18 einen kegelförmigen Abschnitt 20, welcher einem konischen Abschnitt 21 eines zu dem

zweiten Anschlussstutzen 16 führenden Kanals 22 gegenübersteht. Selbstverständlich kann alternativ zu dieser Ausführungsform entweder der Kolben 18 oder der Kanal 22 zylindrisch ausgebildet sein. Hierdurch hat das Volumenstromreduzierventil 13, 14 einen Ringspalt 23 zwischen dem Kolben 18 und dem Kanal 22, durch den der Kraftstoff von der Kraftstoffpumpe 4 aus Figur 1 zu der entsprechenden Saugstrahlpumpe 5, 6 gelangt.

10 Bei steigendem Förderdruck der Kraftstoffpumpe 4 steigt der Druck in dem ersten Anschlussstutzen 15. Hierdurch wird der Kolben 18 gegen die Kraft des Federelementes 19 verschoben und damit der Ringspalt verkleinert. Dies führt zu einer Drosselung der Förderung von Kraftstoff zu der in Figur 1
15 dargestellten Saugstrahlpumpe 5, 6.

Der dem Ringspalt 23 zugewandte Abschnitt 20 des Kolbens 18 trägt zusätzlich eine Dichtung 24, die mit einem als Dichtsitz ausgebildetem Absatz 25 des Anschlussstutzens 15 zusammenwirkt. Bei keinem oder geringem Förderdruck, z. B. beim
20 Start der Kraftstoffpumpe 4 wird die Dichtung 24 durch das Federelement 19 gegen den Absatz 25 gedrückt, so dass das Volumenstromreduzierventil 13, 14 während der Startphase als Startventil wirkt.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Fördereinheit zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter mit einer Kraftstoff aus einem Schwalltopf ansaugenden Kraftstoffpumpe, mit einer Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter in den Schwalltopf fördernden Saugstrahlpumpe und mit einer von der Druckseite der Kraftstoffpumpe zu der Saugstrahlpumpe geführten Treibmittelleitung, d a -
5 durch gekennzeichnet, dass in der Treibmittelleitung (11, 12) ein druckabhängiges Volumenstromreduzierventil (13, 14) zur Drosselung des der Saugstrahlpumpe (5, 6) zugeführten Volumenstroms an Kraftstoff bei steigendem Förderdruck der Kraftstoffpumpe (4) angeordnet ist.
10 15
2. Kraftstoff-Fördereinheit nach Anspruch 1, d a -
durch gekennzeichnet, dass das Volumenstromreduzierventil (13, 14) einen von einem Feder-
20 element (19) gegen den Förderdruck der Kraftstoffpumpe (4) vorgespannten Kolben (18) hat und dass der Kolben (18) in einem Kanal (22) verschieblich angeordnet ist und dass ein Querschnitt eines zwischen dem Kolben (18) und dem Kanal (22) angeordneten Ringspaltes sich mit
25 gegen die Kraft des Federelementes (19) bewegten Kolbens (18) verkleinert.
3. Kraftstoff-Fördereinheit nach Anspruch 1 oder 2, d a -
durch gekennzeichnet, dass der Kolben
30 (18) einen Abschnitt (20) mit sich vergrößerndem Querschnitt, vorzugsweise kegelförmig, aufweist, mit dem er einer Steuerkante des Kanals (22) gegenübersteht.

4. Kraftstoff-Fördereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (22) einen sich aufweitenden, vorzugsweise konischen Abschnitt (21) aufweist.
- 5
5. Kraftstoff-Fördereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumenstromreduzierventil (13, 14) eine zur Anordnung in dem Kraftstoffbehälter (1) vorgesehene Öffnung (17) hat und dass die dem Förderdruck abgewandte Seite des Kolbens (18) eine Verbindung mit der Öffnung (17) aufweist.
- 10
6. Kraftstoff-Fördereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (18) von einem Federelement (19) in seine die Treibmittelleitung (11, 12) freigebende Stellung vorgespannt ist.
- 15

1/1

FIG 1

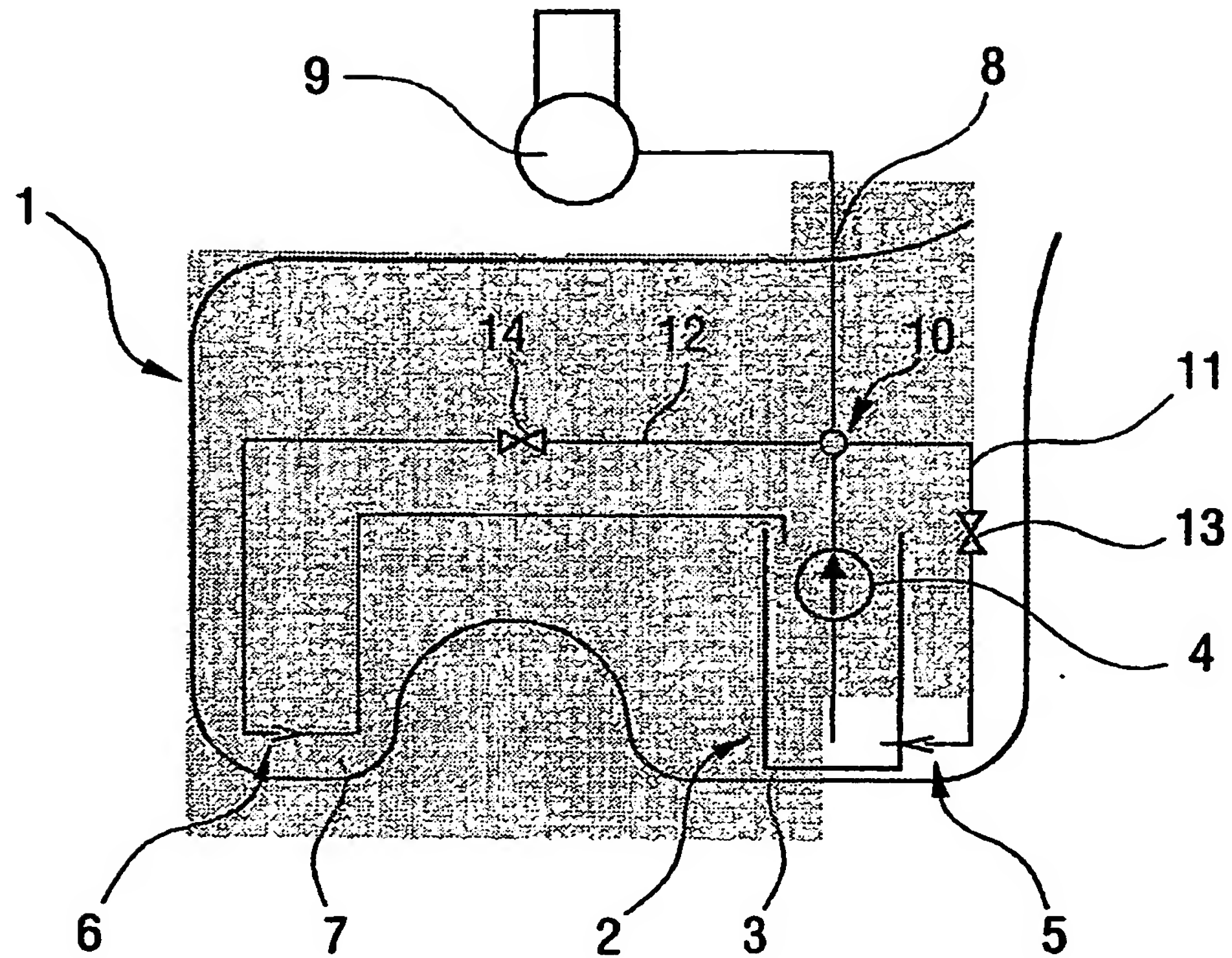
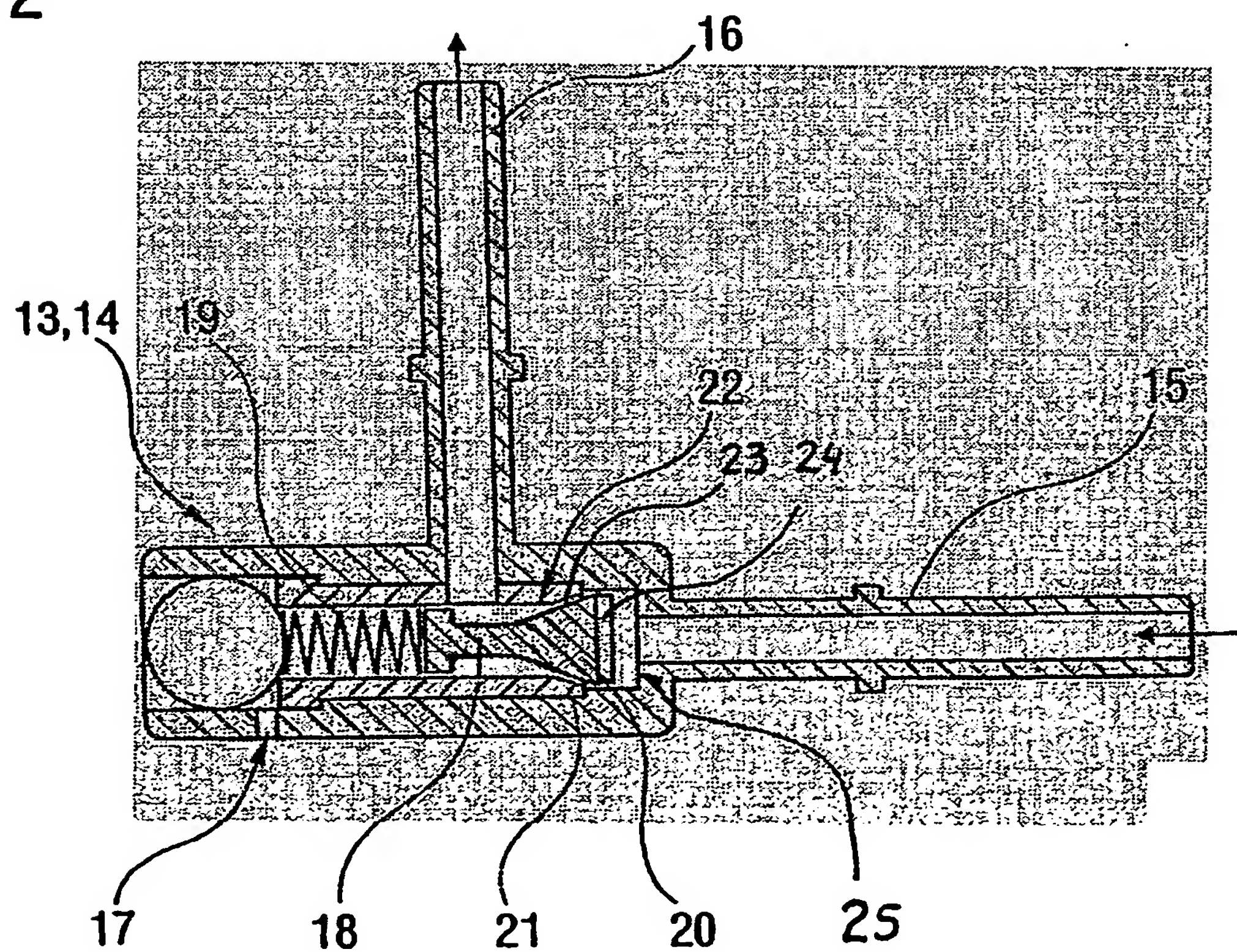


FIG 2



BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K15/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60K F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 04 217 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 22 August 1996 (1996-08-22)	1
A	column 2, lines 27-59; claims 1,3; figure 1	2-6
X	DE 42 24 981 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 3 February 1994 (1994-02-03)	1
A	claims 1,3; figure 1	2-6
X	US 2002/043253 A1 (BEGLEY CHRIS CLARENCE ET AL) 18 April 2002 (2002-04-18)	1
A	paragraphs '0024! - '0028!; claims 1,5,6; figures 1-3	2-6
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2005

Date of mailing of the international search report

10/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Matos Gonçalves, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053602

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/084775 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 16 October 2003 (2003-10-16)	1,5
A	pages 2,3; claims 1,3,4; figure 1 -----	2-4,6
X	EP 1 199 464 A (DENSO CORPORATION; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 24 April 2002 (2002-04-24)	1
A	paragraphs '0025! - '0029!; figure 3 -----	2-6
A	EP 0 819 843 A (VDO ADOLF SCHINDLING AG) 21 January 1998 (1998-01-21) the whole document -----	1-6
A	EP 0 864 458 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16 September 1998 (1998-09-16) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053602

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19504217	A1	22-08-1996	FR	2730459 A1	14-08-1996
			IT	MI960081 U3	04-08-1997
			IT	MI960193 A3	04-08-1997
DE 4224981	A1	03-02-1994	JP	6159177 A	07-06-1994
			US	5289810 A	01-03-1994
US 2002043253	A1	18-04-2002	NONE		
WO 03084775	A	16-10-2003	DE	10215652 A1	06-11-2003
			WO	03084775 A2	16-10-2003
			EP	1492683 A2	05-01-2005
			US	2003226548 A1	11-12-2003
EP 1199464	A	24-04-2002	JP	2002130061 A	09-05-2002
			EP	1199464 A2	24-04-2002
			US	2002046739 A1	25-04-2002
EP 0819843	A	21-01-1998	DE	19628580 A1	22-01-1998
			DE	59705348 D1	20-12-2001
			EP	0819843 A2	21-01-1998
			US	5791317 A	11-08-1998
EP 0864458	A	16-09-1998	DE	19719607 A1	17-09-1998
			DE	59706860 D1	08-05-2002
			EP	0864458 A1	16-09-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/053602

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K15/077

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 04 217 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 22. August 1996 (1996-08-22)	1
A	Spalte 2, Zeilen 27-59; Ansprüche 1,3; Abbildung 1	2-6
X	DE 42 24 981 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 3. Februar 1994 (1994-02-03)	1
A	Ansprüche 1,3; Abbildung 1	2-6
X	US 2002/043253 A1 (BEGLEY CHRIS CLARENCE ET AL) 18. April 2002 (2002-04-18)	1
A	Absätze '0024! - '0028!; Ansprüche 1,5,6; Abbildungen 1-3	2-6
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. April 2005

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

10/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Matos Gonçalves, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/053602

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/084775 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 16. Oktober 2003 (2003-10-16)	1,5
A	Seiten 2,3; Ansprüche 1,3,4; Abbildung 1	2-4,6
X	EP 1 199 464 A (DENSO CORPORATION; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 24. April 2002 (2002-04-24)	1
A	Absätze '0025! - '0029!; Abbildung 3	2-6
A	EP 0 819 843 A (VDO ADOLF SCHINDLING AG) 21. Januar 1998 (1998-01-21) das ganze Dokument	1-6
A	EP 0 864 458 A (ROBERT BOSCH GMBH) 16. September 1998 (1998-09-16) das ganze Dokument	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053602

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19504217 A1	22-08-1996	FR 2730459 A1 IT MI960081 U3 IT MI960193 A3	14-08-1996 04-08-1997 04-08-1997
DE 4224981 A1	03-02-1994	JP 6159177 A US 5289810 A	07-06-1994 01-03-1994
US 2002043253 A1	18-04-2002	KEINE	
WO 03084775 A	16-10-2003	DE 10215652 A1 WO 03084775 A2 EP 1492683 A2 US 2003226548 A1	06-11-2003 16-10-2003 05-01-2005 11-12-2003
EP 1199464 A	24-04-2002	JP 2002130061 A EP 1199464 A2 US 2002046739 A1	09-05-2002 24-04-2002 25-04-2002
EP 0819843 A	21-01-1998	DE 19628580 A1 DE 59705348 D1 EP 0819843 A2 US 5791317 A	22-01-1998 20-12-2001 21-01-1998 11-08-1998
EP 0864458 A	16-09-1998	DE 19719607 A1 DE 59706860 D1 EP 0864458 A1	17-09-1998 08-05-2002 16-09-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)